rege beweglicher Pupille spricht immer für einseitige Sympathicusreizung und ist, insbesondere wenn bald die eine, bald die andere Pupille die weitere ist, von übelster Prognose.

Die erweiterte Pupille, wo sie auf Sympathicusreizung beruht, reagirt schwach auf Licht, wird aber enger bei Convergenzbewegungen, und unterscheidet sich dadurch von der bei Oculomotoriusparese vorkommenden Mydriasis. Sie ist ferner äusserst empfindlich gegen die geringsten Atropindosen und besteht endlich neben vollständig intacter Accommodation, zwei weitere für die Differenzialdiagnose sehr wichtige Momente.

Die Pupillendifferenz dieser Art scheint bei Männern häufiger vorzukommen als bei Frauen, findet sich sehr selten bei Kindern, sowie in den ersten Mannesjahren, häufig aber zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre. Sie kann zu verschiedenen Zeiten verschieden stark ausgesprochen sein und scheint während des Schlafes in der Regel zu fehlen, ein sicheres Zeichen, dass sie auf einer besonderen Innervation beruht, welche im Schlafe wegfällt.

Sie kommt ungewöhnlich oft bei Geisteskranken vor. Nasse fand dieselbe in 64%, Castiglioni in 70%, Wernicke in 15—25% aller beobachteten Fälle. Ungewöhnlich oft finden sich ungleiche Pupillen bei Dementia paralytica; nicht selten sind sie unter den Prodromalsymptomen dieser Krankheit entwickelt. Bisweilen, besonders im Anfange der Symptome verschwindet die einseitige Erweiterung der Pupille vollständig, um über kurz oder lang wieder zu erscheinen, oder die Erweiterung ist zu verschiedenen Tageszeiten verschieden merkbar. Häufig ist bald die eine bald die andere Pupille die weitere, also die Reizung des Sympathicus bald auf der einen, bald auf der anderen Seite verschieden stark. Während des Schlafes gleichen sich in solchen Fällen die Differenzen dann vollständig aus, was natürlich niemals der Fall sein kann, wenn eine einseitige Mydriasis auf Oculomotoriuslähmung beruht.

Unter einer grösseren Anzahl von Paralytikern fand ich in der Irren-Heilanstalt zu Halle im Jahre 1872 in $^2/_3$ aller Fälle vorübergehende Pupillendifferenzen vor.

Ein ähnliches Verhältniss notirt Seifert, während Nasse fast in allen Fällen Pupillenveränderungen auffinden konnte.

Uebrigens finden sich, wie auch Wernicke[1]) hervorhebt, bei Paralytikern sehr häufig verschieden weite und gleichzeitig myotische Pupillen mit mangelnder Reaction auf Licht und erhaltener Bewegung bei Convergenz.

Bei letzterer Bewegung kann sich dann eine geringere Pupillendifferenz, welche beim Sehen in die Ferne deutlich hervortritt, vollständig ausgleichen.

---

1) Wernicke l. c.

Diplom



(9)

Ueber das Verhalten der Augen im Schlafe.

Inaugural-Dissertation

welche mit Genehmigung

der

medicinischen Facultät hiesiger Universität

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

Mittwoch, den 21. Mai 1879, Mittags 1½ Uhr

in der Aula Leopoldina

öffentlich vertheidigen wird

Ludwig Plotke.

OPPONENTEN:

Dr. med. **Stranz**, prakt. Arzt.

Dr. med. **Spitz**, prakt. Arzt.

BRESLAU.

F. W. Jungfer's Buchdruckerei.

1879.

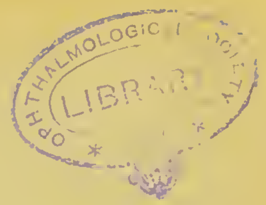
Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Privatdocenten

Dr. Ottomar Rosenbach

in Hochachtung und Dankbarkeit

sowie



Seinen inniggeliebten Eltern

in kindlicher Liebe und Ehrfurcht

gewidmet

vom Verfasser.

Vorwort.

Anregung zu dieser Arbeit gab mir vorzüglich Herr Dr. Rosenbach; ich sage ihm dafür, sowie für sein Interesse an den Untersuchungen und die mir bei Abfassung der Arbeit so gütig gewährte Unterstützung meinen herzlichsten Dank. Ausserdem erfülle ich eine angenehme Pflicht, auch Herrn Professor Berger meinen besten Dank dafür auszusprechen, dass er mich auf die einschlägige Literatur aufmerksam machte und mir gestattete, meine Untersuchungen in dem unter seiner Leitung stehenden Armenhause in der umfangreichsten Weise vorzunehmen.

Ueber das Verhalten der Augen im Schlafe bestanden noch bis in die neueste Zeit sehr wenig sichere und richtige Angaben. Man nahm allgemein an, dass die Augenaxen im Schlafe convergent nach oben gerichtet sind, und dass daraus in Folge einer Mitbewegung der Sphincteren eine gewisse Enge der Pupillen resultire. Erst im vorigen Jahre haben Rählmann und Witkowski[1]) genauere Untersuchungen darüber angestellt. Sie fanden, dass die Sehaxen im Schlafe gar nicht convergent nach oben stehen, sondern dass die Augen die verschiedensten Stellungen einnehmen und dass bei den Bewegungen der bulbi die Pupillen sich nicht verändern. Ausserdem beobachteten sie, dass mit der Tiefe des Schlafes die Enge der Pupillen zunehme, dass auch im Schlaf und selbst im tiefsten Schlaf die Pupillen auf Licht reargiren und zwar ebenso wie im wachen Zustande, dass auf sensible und akustische Reize trotz starken Lichteinfalls die Pupillen sich erweitern und dass die Erweiterung beim vollständigen Erwachen, ehe noch das volle Bewusstsein wiederkehrt, am bedeutendsten ist. Dem gegenüber erklärt nun Sander[2]), dass er bei seinen Untersuchungen niemals Bewegungen der bulbi im Schlafe habe beobachten können; nach ihm nehmen vielmehr die Augen im

---

[1]) Archiv für Anatomie und Physiologie 1878 pag. 109.

[2]) Ueber die Beziehungen der Augen zum wachen und schlafenden Zustande des Gehirns und über ihre Veränderungen bei Krankheiten; Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten Bd. IX Heft 1.

Schlafe eine mittlere Gleichgewichtsstellung mit parallel gerichteten Sehaxen an, und höchstens beim Einschlafen oder beim Erwachen bewegen sich die Augen so, dass ihre Axen convergent nach oben gerichtet sind. Auch er macht auf die Enge der Pupillen im Schlafe aufmerksam und constatirt auch auf Einwirkung sensibler und akustischer Reize eine dem Grade des Erwachens entsprechende Erweiterung der Pupillen. Ausserdem fand S., dass die Hornhaut im Schlafe sehr matt aussehe, und er glaubt, dass dieser Mangel an Glanz mit einer Veränderung des Secrets der Augendrüsen im Schlafe zusammenhänge. Siemens[3]) findet, dass eine Gleichwerthigkeit zwischen physiologischem und pathologischen Schlafe bestehe; seine Beobachtungen stimmen übrigens im Allgemeinen mit denen Sander's überein. —

Vergleicht man nun die Resultate auch der neuesten Beobachter mit einander, so sieht man, dass dieselben, wenn auch in den meisten Punkten übereinstimmend, doch in einzelnen Hauptpunkten einander widersprechen; deshalb schien es mir bei dem Interesse, welches das Verhalten der Augen im Schlafe für sich in Anspruch nimmt, wohl der Mühe werth zu sein, die Untersuchungen zu wiederholen, zumal ich bei der Menge von Individuen, welche mir Herr Professor Berger für meine Beobachtungen freundlichst zur Verfügung stellte — es waren dies die Insassen des hiesigen Armenhauses, etwa 500 an der Zahl — Gelegenheit hatte, meine Untersuchungen recht genau zu machen, indem ich mir die hierzu Geeignetsten aussuchen konnte, deren Schlaf ein so ruhiger und tiefer war, dass derselbe durch meine Manipulationen an den Augen des Schlafenden nur sehr wenig oder gar nicht gestört wurde. Ich untersuchte sowohl Erwachsene als auch Kinder, unter letzteren, besonders Knaben, fand ich nur wenige, die sich zu den Untersuchungen nicht eignen, während von den Erwachsenen bei der grösseren Zahl, indem sofort Erwachen eintritt oder Abwehrbewegungen

---

[3]) Die Lehre vom epileptischen Schlaf und Schlaf überhaupt; Archiv für Psych. und Nervenkr. Bd. IX.

gemacht werden, die Beobachtungsversuche erfolglos sind. — Um nun die Veränderungen an den Augen Schlafender zu studiren, muss man natürlich das obere Augenlid in die Höhe heben; es ist ja das, hat man noch nicht genügend Uebung darin, ein bedeutender Reiz für den Schlafenden; es sind deshalb die Resultate der ersten Untersuchungen von wenig Werth, weil nicht genau; mit der Zeit aber lernt man das Lid mit einer solchen Geschicklichkeit emporziehen, dass bei genügender Tiefe des Schlafes derselbe dadurch wesentlich nicht gestört wird, bei gewissen tief schlafenden Kindern sogar ganz ungestört bleibt.

Es sei mir nun gestattet, in Folgendem das, was ich hierbei gefunden habe, mit einigen erklärenden Bemerkungen anzuführen:

Hat man das obere Augenlid eines Schlafenden emporgehoben, so dass der bulbus vollständig frei liegt, so fällt auf der Stelle die Enge der Pupillen auf, die bei allen schlafenden gesunden Menschen vorhanden ist und individuell nur in geringen Grenzen variirt. Dass die Pupille im Schlafe eng ist, ist, wie schon in der Einleitung gesagt, schon lange Zeit bekannt; aber wohl Niemand, der nicht selbst schlafende Augen untersucht hat, macht sich einen richtigen Begriff von dieser Enge; in der Regel denkt man sich die Pupillen im Schlafe so eng wie im wachen Zustande, wenn dieselben verengernde Reize auf das Auge eingewirkt haben, also etwa wie bei Lichteinfall. Aber dem ist nicht so. Die Pupille ist im tiefsten Schlafe enger, als jemals im wachen Zustande; höchstens Eserin kann in's Auge gegossen eine solche Enge hervorbringen; sie ist hier unter Stecknadelkopfgrösse. — Die Enge der Pupille ändert sich, wie auch schon Rählmann und Witkowski gefunden haben, mit der Tiefe des Schlafes; je tiefer der Schlaf, desto enger ist die Pupille,

und zwar entspricht die jedesmalige Enge der Pupille so sehr der augenblicklichen Tiefe des Schlafes, dass man letztere aus ersterer bestimmen kann.

Da man aber in den wenigsten Fällen die Augen zufällig in dem Zeitpunkt untersuchen wird, wo der Betreffende sich im tiefsten Schlafe befindet, so wird man auch nicht gerade häufig diese grösste Enge zur Beobachtung bekommen. Manchmal sieht man deshalb, dass die Pupille während der Dauer einer längeren Beobachtung enger wird, als sie beim Beginne derselben war, weil eben der Schlaf in der Zeit ein tieferer geworden ist; manchmal hinwiederum wird sie während dieser Zeit weiter, weil der Schlaf an Tiefe abgenommen hat. Aber diese Thatsache, dass die Pupille während der Dauer der Beobachtung öfters enger wird, als sie im Augenblicke des Aufhebens des oberen Lides war, hat noch darin ihren Grund, dass das Aufheben des oberen Lides bald ein stärkerer, bald ein schwächerer mechanischer Reiz für den Schlafenden ist, und *auf jeden mechanischen Reiz*, fand auch ich, *reagirt die Iris des Schlafenden wie die des Wachen mit Erweiterung der Pupille*. Man kann diese Reize verschieden wählen; Kitzeln, Zupfen, Kneifen, Berühren, alles das bewirkt eine Erweiterung der Pupille; und zwar ist die Erweiterung um so stärker und deutlicher, je grösser für den Schlafenden der Reiz ist. Und nicht allein sensible Reize, auch *Gehörsempfindungen bewirken eine Erweiterung der Pupille*; sie wird weiter, wenn man den Schlafenden anruft, wenn im Zimmer plötzlich gesprochen wird, wenn ein nebenan Liegender hustet u. s. w. Die Erweiterung ist ferner um so deutlicher, je weniger tief der Schlaf ist, also je weiter an und für sich schon die Pupille ist; je tiefer der Schlaf, desto stärker muss der Reiz sein, um eine deutliche Erweiterung hervorzurufen; bei der grössten Tiefe des Schlafes, also wenn die Pupille ad maximum eng war, genügte ein lautes Anrufen des Schlafenden gar nicht mehr, um die Pupille weiter zu machen; dazu mussten schon ziemlich starke sensible Reize angewandt werden. *Ihre grösste Weite aber nimmt die Pupille in der That beim Uebergang aus dem*

schlafenden in den wachen Zustand an. Gelingt es, das Auge offen zu halten in dem Augenblick, wo der Schlafende erwacht, so sieht man die Pupille von der bedeutendsten Enge plötzlich sich fast bis zum Cornealrand erweitern, von wo sie dann, nachdem das Bewusstsein vollständig wiedergekehrt ist, zu der im wachen Zustande gewöhnlich vorhandenen Mittelweite übergeht. Da nun das Erwachen an und für sich schon eine so bedeutende Erweiterung der Pupille hervorruft, so lässt sich eigentlich schwer sagen, ob die Erweiterung derselben, die nach Einwirkung von sensiblen oder Gehörsreizen eintritt, eine directe Folge dieser ist oder nicht vielmehr indirect dadurch zu Stande kommt, dass durch jene Reize ein dem Erwachen mehr oder weniger naher Zustand herbeigeführt wird, welcher erst jene Weite der Pupille bedingt. Ich halte, wie Sander, das Letztere für wahrscheinlicher, denn es spricht dafür die schon vorhin angeführte Thatsache, dass jene Reize bei gleicher Stärke eine um so deutlichere Erweiterung hervorrufen, je weniger tief der Schlaf ist, je näher also dem wachen Zustande sich an und für sich schon der Betreffende befindet; und das ist ja klar, dass ein weniger tiefer Schlaf leichter in einen dem Erwachen näheren Zustand muss übergeführt werden können, als ein tieferer. — Ferner was das Verhalten auf Lichteinfall betrifft, so habe ich in den meisten Fällen die Beobachtung von R. und W. bestätigt gefunden, dass nämlich die Pupille des Schlafenden beim Näherbringen des Lichtes sich verengert, beim Entfernen desselben sich wieder etwas erweitert. Ich sage aber ausdrücklich «in den meisten Fällen», weil man eben, wie ich schon vorhin erwähnte, den Schlafenden nicht gerade häufig im tiefsten Schlafe antrifft; in den Fällen aber, wo ich ihn im tiefsten Schlafe antraf, wo die Pupille also sehr hochgradig verengt war, habe ich niemals eine Verengerung der Pupille beim Näherbringen des Lichtes beobachtet, so sehr ich auch darauf achtete, und je tiefer der Schlaf war, desto undeutlicher fand ich die Verengerung der Pupillen auf Lichteinfall. Da ja selbstverständlich nicht daran zu zweifeln ist, dass da, wo R. und W. eine Verengerung gesehen haben wollen,

auch eine solche wirklich vorhanden war, ich andererseits aber meine Beobachtung aufrecht erhalten muss, dass im tiefsten Schlaf keine Verengerung auf Lichteinfall zu constatiren ist, so bleibt nur übrig anzunehmen, dass da, wo R. und W. eine solche gesehen haben, eben noch nicht der tiefste Schlaf eingetreten war; wo ich wenigstens die Verengerung auf Lichteinfall nicht mehr fand, habe ich auch auf lautes Anrufen keine Erweiterung der Pupille beobachten können (vergl. oben). Es wäre ja auch nicht zu erklären, wie Lichteinfall im tiefsten Schlafe noch eine Verengerung der Pupille hervorrufen sollte; R. und W. geben selbst an, dass im tiefsten Schlaf die Pupillen das möglichste Maass physiologischer Enge erreichen; wie soll denn da auf Lichteinfall noch eine neue Verengerung zu Stande kommen? Eines von beiden kann doch nur richtig sein. Die Erklärung übrigens, die ich später für die Enge der Pupille im Schlafe geben werde, wird auch zeigen, dass die Pupille im tiefsten Schlaf sich unmöglich auf Lichteinfall contrahiren kann. — Interessant sind weiter die auch schon von den früheren Beobachtern gemachten Versuche, in denen man die Lichteinwirkung mit sensiblen oder akustischen Reizen combinirt, oder wo zu gleicher Zeit mit dem Lichteinfall der Reiz des Erwachens, wenn man so sagen darf, einwirkt. Bringt man Licht dem Auge im Schlafe nahe und übt zu gleicher Zeit einen sensiblen oder akustischen Reiz aus, der an und für sich sonst eine Erweiterung der Pupille herbeiführen würde, so übt dieser Reiz genau dieselbe erweiternde Wirkung aus, trotzdem das Licht so nahe dem Auge sich befindet; nur geht nach Aufhören des Reizes die Erweiterung hier viel schneller in die Verengerung über, als es sonst der Fall ist. Oder erwacht, während Licht dem Auge sehr nahe ist, der Schlafende plötzlich, so nimmt die Pupille trotz der Nähe des Lichtes ihre Riesenweite an, um dann, nachdem das Bewusstsein vollständig wiedergekehrt ist, schnell in eine bedeutende Enge überzugehen, wie sie eben bei einem Wachen eine solche Nähe des Lichtes erzielt. So überraschend und wunderbar auch diese Thatsachen

von Anfang an erscheinen mögen, so sind sie doch leicht zu deuten und eigentlich selbstverständlich; die Begründung hierfür will ich aber hier nicht vorweg nehmen, da ich später alle diese Thatsachen im Zusammenhange erklären möchte. —

Ausser diesen Erscheinungen an der Iris treten nun an den Augen im Schlafe auch noch andere Veränderungen auf:

Was zunächst die Hornhaut betrifft, so habe ich ebenso wie *Sander* beobachtet, *dass die Hornhaut im Schlafe matt und trübe aussieht und sehr häufig mit Schleimfetzen bedeckt ist*; nur kann ich der Erklärung, die S. hierfür giebt, nicht beistimmen. Er nimmt an, dass die Augendrüsen im Schlafe ein anderes Secret absondern als im wachen Zustande, und dass dieses, auf der Hornhaut aufgelagert, dieses matte Aussehen derselben bedinge; eine solche Annahme ist aber doch gewagt, da ja gar keine Beweise für dieselbe vorhanden sind. S. will seine Hypothese dadurch unterstützen, dass er darauf hinweist, dass während des Sterbens, wo am Auge ähnliche Verhältnisse vorkommen wie im Schlafe, der sogenannte kalte Schweiss auch ein anderes Secret als der gewöhnliche ist. Aber erstens lässt sich das Verhalten der Augen im Sterben doch wohl kaum mit dem im Schlafe vergleichen, und zweitens braucht doch die Veränderung des Secretes der Schweissdrüsen nicht auch eine solche der Augendrüsen annehmen zu lassen. Und schliesslich ist es auch ziemlich sicher, dass der Glanz der Hornhaut gar nicht allein von der Befeuchtung mit dem Augendrüsensecret, speciell mit dem der Conjunctiva — denn wie bekannt, hat der Feuchtigkeitsgehalt der cornea mit dem Secret der Thränendrüsen gar nichts zu thun — abhänge, sondern besonders davon, dass die Oberfläche des Hornhautepithels ganz glatt ist, dass sowohl kein Epithel fehlt, als auch dass das überschüssige sofort entfernt wird.

Es scheint mir also da doch die Erklärung viel näher zu liegen, *dass die Hornhaut im Schlafe deshalb so matt aussieht, weil in diesem die Lidbewegungen fehlen.* Im wachen Zustande wird die Hornhaut durch das fortwährende Blinzeln des oberen Augenlides einmal beständig feucht er-

halten, indem bei jedem neuen Blinzeln immer wieder etwas Conjunctivalsecret über die Hornhaut gewischt wird, sodann aber auch wird dadurch fortwährend bereits überschüssiges und abgestossenes Epithel entfernt, und darum erscheint sie da so glänzend; im Schlafe aber liegt das obere Lid vollständig ruhig über der Hornhaut und verhindert dadurch sowohl, dass das Conjunctivalsecret über dieselbe ergossen wird, als auch dass das überschüssige Epithel von ihr entfernt wird; daher erscheint da die Hornhaut matt, und die Schleimfetzen, die man dann auf ihr findet, rühren wahrscheinlich von einer Vereinigung jenes Epithels mit dem Conjunctivalsecret her, welches wohl noch vom Beginn des Schlafes sich auf der Hornhaut befindet. Wenn übrigens beim Sterben die cornea so matt aussieht, so wird das wohl auch zum Theil sowohl damit zusammenhängen, dass das bereits abgestossene Epithel hier, wo bei dem beständig offen bleibenden Auge die Lidbewegungen fehlen, nicht entfernt werden kann, als auch damit, dass die Hornhaut zu trocken ist, indem das auf ihr vorhandene Secret sehr schnell verdunstet und neues nicht mehr über sie ergossen wird, obwohl hier noch andere Verhältnisse, wie Veränderung der Circulation und ähnliches mitspielen mögen. Dass in der That dieses matte Aussehen der Hornhaut im Schlafe mit dem Mangel der Bewegungen des oberen Lides in Zusammenhang steht, geht auch daraus hervor, dass es während der Dauer der Beobachtung aufhört, wenn hin und wieder das obere Lid heruntergelassen und wieder aufgehoben wird; und je öfter das geschieht, desto glänzender wird dann die Hornhaut; es kommt dann noch hinzu, dass nach wiederholten Bewegungen des Lides und dadurch bedingten Reizen des Auges die Thränendrüsen sehr stark secerniren, wodurch das Auge mit Flüssigkeit überströmt wird, welche auch sehr leicht das bereits abgestossene Epithel wegschwemmt, so dass nach Abfliessen desselben die Hornhaut dann bald darauf, obwohl der Betreffende noch schläft, in ebenso spiegelndem Glanz erscheint, wie im wachen Zustande. —

Eine weitere auch schon früher an den schlafenden Augen beobachtete Erscheinung ist die, dass die Conjunctiva einen

röthlichen Schimmer bekommt; derselbe rührt von einer im Schlafe vorhandenen grösseren Injection der Conjunctival-Gefässe her und ist aus dem Umstande, dass im Schlafe überhaupt die Circulationsverhältnisse sich ändern, sehr leicht zu erklären. —

Was nun die Stellung und die Bewegungen der bulbi betrifft, so habe ich schon in der Einleitung darauf hingewiesen, dass gerade hierüber die bisherigen Beobachtungen sehr verschieden ausgefallen sind. Früher gab man an, dass die Augenaxen im Schlafe immer convergirend nach oben gerichtet sind. Das hat nun keiner der neuesten Beobachter bestätigt gefunden. Sander fand die Sehaxen im Schlafe parallel, die bulbi in einer mittleren Gleichgewichtsstellung und sah keine Bewegungen derselben; Siemens fand für die meisten Fälle dasselbe, nur hin und wieder das eine Auge hierhin, das andere dorthin gerichtet; während Rählmann und Witkowski die bulbi im Schlafe in den verschiedensten Stellungen fanden und dieselben sich bewegen sahen. Ich habe hier genau dasselbe gefunden, was R. und W. beobachtet haben, es stehen also unsere Beobachtungen im Gegensatze zu denen Sander's. Ich kann mir diese Incongruenz unserer Resultate in Betreff dieses Punktes nur aus dem Umstande erklären, dass S. nur Erwachsene untersucht hat, die einen viel leiseren Schlaf haben als Kinder, bei denen also die Untersuchungen an und für sich schon schwieriger sind als bei Kindern, und bei denen man das obere Augenlid in den meisten Fällen sehr schnell wieder herunterlassen muss, will man sie nicht erwecken, so dass man nicht Zeit hat, die Augen lange genug zu beobachten. Und um bei Erwachsenen die bulbi im Schlafe sich bewegen zu sehen, muss man in der That die Augen lange beobachten; in den Fällen, wo mir letzteres gelang, habe ich aber immer die bulbi im Schlafe sich bewegen, die innegehabte Stellung verlassen sehen. Ich gebe zu, dass diese Bewegungen bei Erwachsenen viel träger sind als bei Kindern; — es ist mir das aufgefallen — doch kann ich eine stichhaltige Erklärung hierfür nicht angeben; aber, wie schon gesagt, beobachtet man genügend lange, so sieht man die Be-

wegungen auch hier. Kinder sind also auch hierfür, wie überhaupt für die Untersuchungen über das Verhalten der Augen im Schlafe, ein viel besseres Beobachtungsmaterial; bei diesen braucht man die Augen gar nicht lange zu beobachten, um ihre Bewegungen im Schlafe zu sehen. Und zwar sind die Stellungen, welche die bulbi dabei einnehmen, die denkbar verschiedensten; ja oft bewegen sie sich auch einzeln und ganz unabhängig von einander. Ich habe gar nicht selten im Schlafe eine Divergenzstellung und da besonders nach oben gefunden; hin und wieder findet man auch die Sehaxe des einen bulbus etwas nach oben, die des andern etwas nach unten gerichtet, oft allerdings auch die beiden Augenaxen convergirend nach oben oder parallel und gradeaus gerichtet. Wir sehen also daraus, dass die Augen einzeln Bewegungen machen können und dass, wenn wir im wachen Zustande die Augen immer gleichmässig nach einer Richtung bewegen, dies nur der zweckmässige Sehact bedingt, indem wir des binoculären Einfachsehens wegen uns erst angelernt haben, die Augen gleichmässig zu bewegen. Denn im Schlafe, wo vom Sehen keine Rede sein kann, können sich eben die bulbi unabhängig von einander bewegen. Die Pupillen ändern sich bei diesen Bewegungen der bulbi, worauf auch schon die früheren Beobachter aufmerksam gemacht haben, gar nicht; auch nicht, wenn die Augenaxen eine convergente Stellung einnehmen. Aufgefallen ist mir auch, dass bei weniger tiefem Schlaf die Bewegungen lebhafter sind; vorhanden sind sie aber in allen Stadien des Schlafes. —

Wollte nun Jemand den Einwand machen, dass diese Bewegungen nur dadurch entstehen, dass den Schlafenden beim Aufheben des Lides der plötzliche Lichteinfall stört, so dass er dann reflectorisch die Augen bewegt; dass im eigentlichen Schlafe aber, wo das obere Lid das Auge bedeckt, die Bewegungen nicht vorhanden sind, so ist dem zu erwidern, dass, wenn diese Bewegungen reflectorischer Natur wären, die ersten derselben wenigstens das Auge vom Licht abwenden müssten. Das ist aber durchaus nicht immer der Fall; oft genug wenden



sie das Auge auch dem Lichte zu. Ferner aber findet man auch oft, wenn man das obere Lid in die Höhe hebt, das Auge längere Zeit in einer Lage verharren trotz des plötzlichen Lichteinfalls, und erst nach einiger Zeit sieht man es dann eine andere Lage annehmen. Und endlich kann man, wenn man nur recht genau hinsieht, auch gewöhnlich die Bewegungen der bulbi sehen, ohne dass man das Auge berührt unter dem dasselbe bedeckenden Lide; und sind die Bewegungen so schwach und langsam, dass man sie nicht selbst sieht, so erkennt man sie doch bei genauer Beobachtung an der zeitweisen Veränderung der Richtung der Wimpern. —

Wenden wir uns nun, nachdem wir alle im Schlafe am Auge zu beobachtenden Veränderungen erwähnt haben, dazu zu erklären, wodurch die angegebenen Erscheinungen an der Iris zu Stande kommen. —

Die Pupille, fanden wir zunächst, ist im Schlafe eng. Ist nun aber auch wirklich die Pupille im Schlafe eng? Könnte nicht Mancher glauben, die Pupille erscheine beim Aufheben des oberen Lides nur deshalb so eng, weil sie sich durch den plötzlichen Lichteinfall reflectorisch verengere; in Wirklichkeit sei sie im Schlafe weit, nur vielleicht reizbarer als im wachen Zustande? Aber es wäre doch höchst merkwürdig, wenn die Verengerung durch den Lichteinfall eine so plötzliche wäre, dass man beim Aufheben des Lides nichts mehr davon sehen sollte. Sodann fällt aber dieser Einwand vollständig in sich zusammen, wenn man sich daran erinnert, dass die Pupille oft während der Zeit, wo das Lid in die Höhe gehoben ist, nach und nach enger wird, weil der Schlaf ein immer tieferer geworden ist, obwohl die Lichtquantität, welche ins Auge fällt, immer dieselbe bleibt. Also die Pupille ist thatsächlich im Schlafe eng. Von vornherein lässt uns diese Erscheinung allerdings erstaunen. Wir wissen, dass wenn Licht ins Auge fällt, die Pupille durch Reflex auf den sphincter sich verengert, durch Abhaltung des Lichtes sich erweitert. Im Schlafe wird ja doch nun fast alles Licht vom Auge abgehalten, man müsste also danach annehmen, dass die Pupille da recht weit sein

müsste und doch ist sie so bedeutend eng. Woher kommt dies? Wir werden der Sache gewiss am allerehesten auf den Grund kommen, wenn wir uns erst einmal klar machen, unter welchen Umständen denn überhaupt eine Pupille eng werden kann. Eine Pupille kann nur eng werden einmal, wenn der sympathicus gelähmt ist (Lähmung des dilatator), dann, wenn der sphincter zur Contraction angeregt wird (Oculomotoriusreizung), und endlich besonders eng bei der Combination beider Zustände; andere Möglichkeit hierfür giebt es nicht. Von welcher dieser drei Möglichkeiten wird nun die im Schlafe vorhandene Enge der Pupille bedingt? Rählmann und Witkowski haben sich für die erstere entschieden, nur nehmen sie wohl auch ausser der Lähmung des dilatator noch eine Lähmung des sphincter im Schlafe an, denn sie sagen, dass die Pupillenenge im Schlafe auf einem lähmungsartigen Zustande der Iris beruhe, welcher dadurch zu Stande komme, dass alle Reize, welche eine Erweiterung der Pupille bedingen, vom Auge abgehalten würden. Damit aber kann man doch unmöglich alle Erscheinungen, die an der Iris im Schlafe sich zeigen, erklären. Wie soll z. B. ein Muskel, der sich in einem lähmungsartigen Zustande befindet, sich noch contrahiren können, wie das der Irissphincter thut, wenn Licht im Schlafe dem Auge genähert wird? Und selbst wenn man das als möglich annehmen würde, kann man sich doch nicht denken, dass ein Circulärmuskel, der ja wohl die Bestimmung hat, den Ring, welchen er bildet, durch seine Thätigkeit enger werden zu lassen, in einem lähmungsartigen Zustande den engsten Ring bilden wird, und zwar so eng im Schlafe, wie er ihn im wachen Zustande niemals bei der grössten Thätigkeit bildet. Sodann ist ja aber auch der Schluss ein falscher, dass die Pupille im Schlafe eng sein muss, weil alle dieselbe erweiternden Reize von ihr abgehalten werden. Daraus kann man doch nur den Schluss ziehen, dass die Pupille im Schlafe nicht weit sein darf, eng doch nicht, denn es werden ja eben so gut auch die die Pupille verengernden Reize wie der Lichteinfall von ihr abgehalten. Und doch ist die Pupille im Schlafe so eng, wie im wachen Zustande höchstens nur nach Physostigmin-

eingiessung. Also die Erklärung, welche Rählmann und Witkowski für die Pupillenenge im Schlafe gegeben haben, ist unmöglich richtig.

Aus dem bereits Gesagten sehen wir schon, dass der sphincter im Schlafe nicht gelähmt sein kann; sondern der sphincter ist im Gegentheil im Schlafe sogar im höchsten Grade thätig. Wer diese bedeutende Enge blos sieht, der müsste eigentlich von selbst auf den Gedanken kommen, dass dabei jedenfalls eine tonische Contraction des sphincter vorhanden ist. Denn durch eine blosse Lähmung des dilatator ohne gleichzeitige Thätigkeit des sphincter kann keineswegs eine so bedeutende Enge der Pupille sich ausbilden, wie sie in Wirklichkeit im Schlafe zu Stande kommt. Von vornherein klingt es ja allerdings unwahrscheinlich, dass im Schlafe eine solche dauernde active Thätigkeit eines Muskels bestehen sollte. Aber diese steht ja gar nicht vereinzelt da; ist ja doch auch im Schlafe eine dauernde Contraction des sphincter vesicae und des sphincter ani vorhanden. Folgende Versuche werden übrigens, denke ich, jeglichen Zweifel daran aufheben, dass wirklich ein tonus des sphincter iridis der Grund der Pupillenenge im Schlafe ist. Ist in der That ein solcher tonus im Schlafe vorhanden, so musste angenommen werden, dass, wenn man dem sphincter die Möglichkeit sich zu contrahiren nimmt, die Pupille im Schlafe nicht eng sein kann; und umgekehrt, wenn man auf das schlafende Auge einen Einfluss ausübt, der anerkanntermaassen eine Lähmung des sphincter herbeiführt, so musste in diesem Falle die im Schlafe enge Pupille nach Wirkung dieses Einflusses weit werden. Einen solchen lähmenden Einfluss übt aber bekanntlich das Atropin aus. Ich goss also Knaben in ein Auge Atropin ein und liess sie dann, nachdem die Wirkung des Atropins voll eingetreten war und ich mir genau die Weite der Pupille im atropinisirten Auge gemerkt hatte,. schlafen legen. Im Schlafe fand ich dann die Pupille des normalen Auges wie gewöhnlich äusserst eng, die des atropinisirten bis fast zum Cornealrand weit. Sodann machte ich auf Anrathen des Herrn

Dr. Rosenbach den umgekehrten Versuch: ich goss schlafenden Knaben, bei denen also beide Pupillen äusserst eng waren, in ein Auge Atropin ein, und untersuchte dann, sobald ich annehmen konnte, dass eine Wirkung des Atropins voll eingetreten war, wieder und fand die Pupille des normalen Auges wiederum sehr eng, die des atropinisirten wie vorhin bis fast zum Cornealrand weit. Allerdings reagirten die Knaben bei dem letzteren Versuch mit Abwehrbewegungen, und man könnte deshalb sagen, dass sich der letztere Versuch von dem ersteren gar nicht unterscheide, weil die Knaben durch das Eingiessen wenn auch nicht vollständig erwacht, so doch in einen dem Erwachen ziemlich nahen Zustand gekommen sind, wo also die Pupille an und für sich schon sehr weit war. Aber das Atropin wirkt ja nicht auf der Stelle, sondern erst nach 5—10 Minuten; nach dem Eingiessen schliefen die Knaben ruhig weiter und ehe das Atropin seine Wirkung ausüben konnte, war die Pupille schon wieder sehr eng geworden. Weiter untersuchte ich dann die Knaben, nachdem die Wirkung des Atropins schon nachgelassen hatte, theils einen Tag nach dem Eingiessen, wo der Nachlass nur ein geringer war, theils 6 Tage darauf, wo der Nachlass schon ein sehr bedeutender war, immer aber noch ein deutlicher Unterschied in dem Verhalten beider Pupillen im wachen Zustande constatirt werden konnte. In dem ersteren Falle war die atropinisirte Pupille im Schlafe schon deutlich enger geworden als sie im wachen Zustande war, immer aber noch sehr weit, viel weiter als meistentheils eine normale Pupille im wachen Zustande ist; im letzteren Falle war die atropinisirte Pupille im Schlafe schon sehr bedeutend eng geworden, enger als eine normale Pupille im wachen Zustande zu sein pflegt, aber doch noch deutlich weiter als die andere normale Pupille im Schlafe war. Ich glaube, alle diese Versuche beweisen zur Evidenz, dass die Enge der

Pupille im Schlafe durch eine tonische Contraction des sphincter iridis zu Stande kommt. Denn da Atropin auf den sphincter iridis allein wirkt, kann dasselbe nur in dem Falle, dass im Schlafe eine active Thätigkeit des sphincter vorhanden ist, verhindern, dass die Pupille im Schlafe eng wird, oder eine im Schlafe enge Pupille durch seinen Einfluss weit machen. Hat aber seine Wirkung schon ein wenig nachgelassen resp. besitzt der sphincter schon die Fähigkeit, sich etwas zu contrahiren, so muss eine solche Pupille im Schlafe wenn auch wenig so doch deutlich enger werden, als sie im wachen Zustande war, eben auch nur in dem Falle, dass im Schlafe ein tonus des sphincter vorhanden ist; und hat die Wirkung schon bedeutend nachgelassen, so muss in diesem Falle die Pupille im Schlafe auch schon bedeutend eng werden. Besteht aber ein solcher Spasmus des Irissphincter im Schlafe, so kann in diesem Zustande nur vom Hirn aus, da man ja äussere Reize da wohl vollständig ausschliessen kann, ein Reiz auf den Schliessmuskel der Iris ausgeübt werden; es wäre also dann der Schlaf als ein dauernder Reizzustand für den sphincter iridis anzusehen, eine Anschauung, die auch schon Budge und Ernst Heinrich Weber gehabt haben und der auch Sander beigetreten ist. Von welcher Stelle des Hirns aus jedoch und durch welche Bedingungen im Schlafe ein solcher Reiz auf den sphincter ausgeübt wird, darüber habe ich nicht einmal Vermuthungen, kann also selbstverständlich dafür auch keine Erklärung geben. Zweckmässig ist es jedenfalls, denn auf diese Weise schützt sich das Auge am besten vor eindringenden Lichtstrahlen, und dass das Auge im Schlafe diese von sich abzuhalten strebt, ersehen wir ja daraus, dass zu diesem Zweck auch das obere Augenlid heruntergelassen wird; und ferner kann auch das Centralnervensystem am aller ehesten von seiner Thätigkeit ausruhen, wenn die Pforten zu ihm möglichst geschlossen sind, und eine solche Hauptpforte ist ja das Auge. Ob nun durch den Schlaf ausser dem Reiz auf den sphincter auch noch eine Lähmung des dilatator (sympathicus) hervorgerufen wird, dafür vermag ich sichere Beweise nicht anzugeben; es ist mir jedoch wahrschein-

lich, denn es spricht hierfür wieder die so bedeutende Enge der Pupille: bei gleichzeitiger Reizung des sympathicus könnte die Pupille nur eine Mittelweite haben, nicht so eng werden als sie im Schlafe ist. Und ferner müsste der sympathicus, wäre er nicht gelähmt, doch von einer Seite gereizt werden, und zwar, da die äusseren Reize wie gesagt im Schlafe wegfallen, jedenfalls vom Hirn aus; das lässt sich aber doch nicht gut denken, dass da, wo das Auge möglichst geschlossen werden soll, von demselben Centrum aus ausser auf den sphincter auch ein Reiz auf den dilatator, der ja die entgegengesetzte Wirkung wie dieser erzielt, zu gleicher Zeit ausgeübt werden soll, zumal ja im Schlafe ausser den Sphincteren alle anderen Muskeln in Ruhe sind.

Bedingt nun aber der Schlaf einen Tonus des Irissphincter, so wird dieser um so stärker sein, je tiefer der Schlaf ist, daher die Pupille um so enger je tiefer der Schlaf, und im tiefsten Schlaf wird ein Krampf des sphincter zu Stande kommen müssen; die Pupille ist daher da so eng wie etwa, nachdem Eserin ins Auge gegossen ist, wo ja auch ein Krampf des sphincter sich ausbildet. So ist es auch selbstverständlich, dass im tiefsten Schlaf bei Näherbringen des Lichtes keine Verengerung der Pupille zu constatiren ist, denn ein Muskel, der bereits den höchsten Grad seiner Contractionsfähigkeit erreicht hat, kann sich unmöglich noch weiter contrahiren. Je weniger tief aber der Schlaf ist, resp. je weniger energisch die Contraction des sphincter ist, desto leichter wird natürlich Näherbringen von Licht den sphincter zu einer angestrengteren Thätigkeit bringen können, daher ist beim Näherbringen des Lichtes die Verengerung der Pupille um so deutlicher und stärker je weniger intensiv der Schlaf ist. —

Wenn es somit auch wohl bewiesen ist, dass im Schlafe ein Krampf des sphincter besteht, so ist doch die Schwierigkeit vorhanden, eine sichere Erklärung dafür abzugeben, weshalb da auf sensible oder akustische Reize oder durch das Erwachen eine Erweiterung der Pupille eintritt. Es könnte das auf zweierlei Weise geschehen; einmal indem durch diese Ein-

flüsse jener Reiz, welcher den Krampf des sphincter im Schlafe bedingt, direct geschwächt oder (Erwachen) vollständig aufgehoben wird, oder indem sie reflectorisch den dilatator reizen, welcher dann durch seine Contraction den sphincter in seiner Thätigkeit nachzulassen zwingt. Viel plausibler erscheint von vornherein schon erstere Erklärung. Denn im Schlafe, wo die Reflexthätigkeit wenn auch nicht aufgehoben so doch bedeutend verringert ist[4]), eine solche anzunehmen, wenn man mit einer andern Erklärung, ohne den Thatsachen Gewalt anzuthun, vollkommen auskommen kann, dazu müssten doch sehr zwingende Gründe vorhanden sein. Ausserdem spricht aber für erstere Erklärung sehr die Thatsache, dass wenn man die sensiblen oder akustischen Reize oder den Reiz des Erwachens mit dem des Lichteinfalls combinirt, genau dieselbe Erweiterung eintritt, wie wenn man die ersteren Reize ohne den des Lichteinfalls hätte einwirken lassen. Würden nämlich die Reize theils reflectorisch, theils direct (Erwachen) auf den dilatator wirken, so müsste bei der Combination, wo zu gleicher Zeit ein starker Reiz auf den sphincter ausgeübt wird, die Wirkung der ersteren entweder aufgehoben oder doch bedeutend abgeschwächt werden; die Erweiterung müsste also bei der genannten Combination mindestens bedeutend geringer ausfallen, als wenn die erstgenannten Reize allein einwirken; das ist aber nicht der Fall. Nimmt man aber die Erklärung an, dass

---

[4]) Ich weiss sehr wohl, dass die bisherige Annahme dahin geht, dass im Schlafe die Reflexthätigkeit gesteigert ist, aber Untersuchungen des Herrn Dr. Rosenbach, die in kurzer Zeit werden veröffentlicht werden und die hier kurz zu erwähnen er mir gestattet hat, gehen dahin, dass gewisse Reflexe, wie z. B. der Cremasterreflex, der Bauchreflex, also anscheinend solche, die im wachen Zustande durch den Willen weder hervorgerufen noch gehemmt werden können, im festen Schlafe aufgehoben sind — und zu derartigen Reflexen gehören ja auch die auf die Pupille —, während gewisse Bewegungen, die sowohl reflectorisch als durch den Willen ausgelöst werden können (Abwehrbewegungen) selbst im tiefsten Schlafe oft in ganz auffallender Weise hervorzurufen sind.

diese Reize hemmend resp. lähmend darauf wirken, was den tonus des sphincter im Schlafe bedingt, so kann man es wohl erklärlich finden, dass der gleichzeitige Lichteinfall der Wirkung derselben keinen Eintrag thut, denn bei ihrer lähmenden Kraft lassen eben diese Reize eine Reflexübertragung vom opticus auf den oculomotorius gar nicht zu Stande kommen. Dass Reizung sensibler Nerven oder Reizung des Grosshirns eine solche hemmende Wirkung ausüben kann, ist ja eine sehr bekannte Thatsache; kann ja durch dieselbe jede Reflexthätigkeit aufgehoben werden; nach Goltz steht sogar durch mechanische oder elektrische Reizung der Eingeweide der rhythmische Schlag des Herzens zeitweise still; der tonus der Gefässe kann auf diese Weise aufgehoben werden u. s. w. Ferner jedoch, wenn sensible oder akustische Reize oder das Erwachen eine Pupille nur dadurch erweitern, dass sie den tonus des sphincter hemmen resp. lähmen, so können sie natürlich auf eine atropinisirte Pupille, wo diese schon vollständig gelähmt ist, keinen Einfluss mehr ausüben, und in der That bleibt da auch trotz ihrer Einwirkung die Pupille im Schlafe beständig gleich weit, so weit als sie im tiefsten Schlafe war und als sie im wachen Zustande ist. Es ist ja das auch eigentlich selbstverständlich, denn eine im Schlafe atropinisirte Pupille nimmt selbst im tiefsten Schlaf, wo man doch äussere Reize auf den dilatator wohl vollständig ausschliessen kann und vom Hirn aus, wie schon erwähnt, kaum Reize einwirken werden, schon ihre grösste physiologische Weite an, eine Weite, die, obwohl nur der sphincter gelähmt ist, eine Thätigkeit eines dilatators gar nicht mehr zulässt; sensible oder akustische Reize oder Erwachen können deshalb da gar keinen Einfluss mehr ausüben. In den Fällen aber, wo die Wirkung des Atropins schon nachgelassen hat, ist, je nachdem der Nachlass ein geringerer oder grösserer ist, auch auf sensible oder akustische Reize oder beim Erwachen eine geringere oder grössere Erweiterung zu constatiren. Jetzt hat ja auch der sphincter schon wieder die Fähigkeit erhalten,

sich mehr oder weniger zu contrahiren, jetzt kann sich also auch ein hemmender Einfluss schon wieder geltend machen.

Wir sehen somit, dass wir, ohne die Thätigkeit eines Dilatators zu Hülfe zu nehmen, die an der Iris Schlafender beobachteten Erscheinungen allein durch die Thätigkeit resp. die Hemmung der Thätigkeit eines sphincter erklären können.

Sollten wir nun nicht vielleicht auch die Annahme der Thätigkeit eines dilatator für die Fälle, wo wir im wachen Zustande Erweiterung der Pupille sehen, entbehren können? Es wird mir natürlich nicht einfallen, hier die bei uns fast allgemein acceptirte Theorie von der gleichzeitigen Wirkung eines dilatator und sphincter umstossen zu wollen, das übersteigt erstens vollkommen die Grenzen der mir gestellten Aufgabe, und zweitens fehlen mir hierzu die experimentellen Beweise, wie sie z. B. Grünhagen zu liefern versucht hat. Aber ich muss sagen, nach den Resultaten, zu denen die Beobachtungen über das Verhalten der Pupillen im Schlafe geführt haben, ist es mir wahrscheinlich geworden, dass Verengerung und Erweiterung der Pupille nur auf einer Thätigkeit resp. Hemmung der Thätigkeit des sphincter iridis beruhen. Erklären kann man, denke ich, damit auch alle im Wachen an der Pupille zu beobachtenden Erscheinungen. Wenn starke sensible Reize eine Erweiterung der Pupille hervorrufen, so ist es viel plausibler, dass sie es dadurch thun, dass sie den im wachen Zustande beständig vorhandenen Reflexreiz vom opticus auf den oculomotorius, also eine schon bestehende Reflexthätigkeit, hemmen, da ja starke sensible Reize, wie schon vorhin erwähnt, überhaupt die Reflexthätigkeit hemmen, als indem sie einen neuen, dem ersten entgegengesetzten reflectorischen Reiz auf den dilatator ausüben. Oder sollte nicht, wenn bei plötzlichem Erschrecken oder bei der äussersten Furcht die Pupille auf einmal sehr weit wird, dies eher eine Hemmung der Thätigkeit eines sphincter als ein Reiz für den dilatator sein? Das doch sicherlich, denn wir sehen, dass bei Kindern, wo die Kraft der Muskeln noch keine so grosse ist,

auch in solchen Fällen der tonus des sphincter vesicae und ani gelähmt wird, so dass da plötzlich eine incontinentia urinae et alvi entsteht. Und wenn eine atropinisirte Pupille, wo also, ich hebe das immer hervor, nur der sphincter gelähmt ist, eine Weite annimmt, wie sie nach den stärksten Reizen, die nach der bisherigen Annahme auf den dilatator wirken sollen, niemals zu Stande kommt, so berechtigt uns das doch zu der Frage, wozu denn eigentlich die Thätigkeit eines dilatator vorhanden ist? Wenn mir hier Jemand einwerfen sollte, dass die Weite, welche die atropinisirte Pupille im wachen Zustande annimmt, dadurch zu Stande komme, dass neben der Lähmung des sphincter noch beständig äussere Reize im wachen Zustande auf den dilatator einwirken, so kann ich diesem Einwurfe immer wieder entgegnen, dass eine im Schlafe atropinisirte Pupille, wo also äussere Reize auf den dilatator ausgeschlossen werden können, genau eben so weit ist. —

Aber ich will nicht zu weit gehen; wie schon gesagt, ich habe hier nur die Vermuthungen angeben wollen, die sich nach den Beobachtungen über das Verhalten der Pupillen im Schlafe sehr leicht aufdrängen.

Zum Schluss will ich hier nur das Hauptsächlichste noch einmal kurz registriren: Im Schlafe ist die Pupille eng, und zwar um so enger, je tiefer der Schlaf; auf Lichteinfall wird sie um so enger, je weniger tief der Schlaf ist; im tiefsten Schlaf verändert sie sich auf Lichteinfall nicht. Auf sensible oder akustische Reize erweitert sich die Pupille, und zwar um so deutlicher und stärker, je weniger tief der Schlaf ist; im Augenblicke des Erwachens nimmt sie die grösste Weite an; die Erweiterung tritt bei starkem Lichteinfall genau eben so ein, wie ohne denselben. Die Enge der Pupille im Schlafe entsteht durch eine active Thätigkeit des sphincter, die Erweiterung wahrscheinlich durch eine directe Hemmung oder durch Nachlass jener Thätigkeit; für ersteres spricht besonders, dass

die im Schlafe atropinisirte Pupille weit wird, für letzteres, dass sie ihre grösste physiologische Weite annimmt. Ferner ist die Cornea im Schlafe matt und trübe, sehr wahrscheinlich wegen der daselbst fehlenden Lidbewegungen; und endlich bewegen sich die bulbi im Schlafe und zwar oft einzeln, unabhängig von einander.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass Herr Dr. Rosenbach so freundlich war, auf meine Bitte meine Untersuchungen einige Male zu beaufsichtigen, und sich von der Richtigkeit der Thatsachen selbst überzeugt hat.

Lebenslauf.

Verfasser, geboren am 20. Oktober 1855 zu Borek, Kreis Krotoschin, Sohn des Kaufmann Plotke daselbst, besuchte, nachdem er den Elementar-Unterricht zunächst in seiner Vaterstadt und dann 2 Jahre in Koschmin genossen hatte, von Ostern 1866 ab das Gymnasium zu Krotoschin, das er Ostern 1875 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Er bezog hierauf die Universität Breslau, um sich dem Studium der Medicin zu widmen. Während seines ersten Semesters genügte er seiner Militärpflicht im 1. Schles. Grenadier-Regiment Nr. 10, absolvirte im Mai 1877 sein tentamen physicum und im April 1879 sein Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

Berger, Biermer, Ferdinand Cohn, Hermann Cohn, Cohnheim, Fischer, Förster, Fränkel, Gabriel, Göppert, Gottstein, Grube, Grützner, Haeser, Hasse, Heidenhain, Hirt, Joseph, Kolaczek, Lichtheim, Loewig, Meyer, Neumann, Ponfick, Richter, Rosenbach, Simon, Sommerbrodt, Spiegelberg, Weigert.

Allen diesen Herren spricht Verfasser hiermit seinen besten Dank aus.

Thesen.

I. Seitdem die Wirkung der Salicylsäure in der Medicin bekannt ist, ist die Anwendung kalter Bäder gegen hohe Temperaturen nur in seltenen Fällen indicirt.

II. Die Erweiterung der Pupille auf sensible Reize beruht nicht auf einer activen Contraction eines dilatator, sondern auf einem Nachlass der bereits bestehenden Contraction des sphincter.

III. Die Prognose peripherer Lähmungen darf niemals ohne elektrische Prüfung gestellt werden.

